

SD 320 Con





EG-Konformitätserklärung

Name des Herstellers: AQUALYTIC®

Schleefstraße 8 - 12
44287 Dortmund
Deutschland

erklärt, dass dieses Produkt

Produktname: **SD 320 Con**

den folgenden Normen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) und der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) festgelegt sind.
Für die Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

EN 61326-1: 2006 (Tabelle 3, Klasse B)
EN 61326-1: 2006 (Anhang A, Klasse B)

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller abgeben durch

Dortmund, 20. Januar 2013

Cay-Peter Voss, Geschäftsführer

(DE) Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Geräts auf, damit Sie oder das Fachpersonal im Zweifelsfall jederzeit nachschlagen können.

Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Schäden und Folgeschäden erlischt bei bestimmungswidriger Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Gerät.

Der Hersteller haftet nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts oder bei Missbrauch oder Störungen des Anschlusses oder des Geräts, entstehen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehlern.

2. Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für die Messung von Leitfähigkeit, spezifischem Widerstand, Salzgehalt und TDS unter Verwendung von geeigneten Elektroden (Messzellen) ausgelegt. Der Elektrodenanschluss erfolgt über einen 7poligen Bajonett-Anschluss.

Bitte Beachten: Je nach Messbereich können unterschiedliche Elektrodentypen notwendig sein – auf geeignete Auswahl achten

Es besteht die Möglichkeit einen Temperaturfühler (Pt1000 oder NTC 10k) ebenfalls über den 7poligen Bajonett-Anschluss anzuschließen. In der Regel ist bereits ein passender Temperaturfühler in der Elektrode integriert. Die gemessene Temperatur wird von der automatischen Temperaturkompensation (z.B. Lin oder nlF) der Messung verwendet und wird zusätzlich angezeigt.

Die Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten).

Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.

Das Gerät muss pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Verschmutzung schützen.

2.2 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie folgt gekennzeichnet:

Symbol	Beschreibung
⚠	1. Warnung! Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schweren Körperverletzungen bzw. schweren Sachschäden bei Nichtbeachtung.
☞	2. Achtung! Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.
ⓘ	3. Hinweis! Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden. Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.

2. 

Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.
- sichtbare Schäden aufweist.
- nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller schicken.

3. Konzipieren Sie die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte besonders sorgfältig. Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.



Betreiben Sie das Gerät nicht mit einem defekten oder beschädigten Netzteil. Lebensgefahr durch Stromschlag!

4. 

Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.

5. 

Dieses Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden. Bei Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung besteht erhöhte Verpuffungs-, Brand-, oder Explosionsgefahr durch Funkenbildung.

3. Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

Im Standard-Lieferumfang enthalten:
- SD 320 Con mit 2 AAA-Batterien
- Elektrode
- Betriebsanleitung

3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

1. Batteriebetrieb:
   Wird in der unteren Anzeige ´bAt´ angezeigt, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet. Wird in der oberen Anzeige ´bAt´ angezeigt, so reicht die Batteriespannung für den Gerätebetrieb nicht mehr aus, die Batterie ist nun ganz verbraucht. Batteriewechsel siehe Kapitel "14. Batteriewechsel".

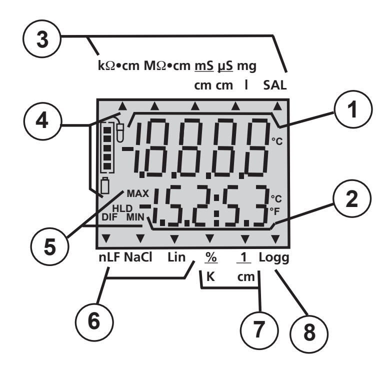
   Bei Lagerung des Gerätes bei über 50 °C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden. Die Uhrzeit muss nach Wiederinbetriebnahme jedoch erneut eingestellt werden.

2. Gerät und Sensoren/Elektroden müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.

3. USB:
   Achten Sie beim Anschluss des USB-Schnittstellenkabels darauf, nur zulässige Komponenten anzuschließen.
   Empfohlen wird der Betrieb mit dem Schnittstellenkabel USB 300. Wird dieses verwendet, versorgt sich dass Gerät aus der USB-Schnittstelle des verbundenen PC's oder USB-Netzteiladapters.

4. Bedienung

4.1 Anzeigeelemente



1. Hauptanzeige:	Leitfähigkeit (mS/cm, µS/cm) spezifischer Widerstand (kΩcm, MΩcm) TDS, Filtrattrockenrückstand (mg/l), Salinität (SAL)
2. Nebenanzeige:	Messwert Temperatur
3. Anzeigepfeile für **Messwert-Einheiten**	
4. Bewertung des Batteriezustandes	
5. Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/maximalen/gespeicherten Messwertes	
6. nLF NaCl, Lin:	Anzeige der gewählten **Temperaturkompensation**
7. %/K, 1/cm:	zusätzliche Konfigurationseinheiten
logg-Pfeil:	Logger ist bereit. Pfeil blinkt: automatische Aufzeichnung (Logg CYCL) ist aktiv.

4.2 Bedienelemente





Ein- / Ausschalter, Licht
kurz drücken: Beleuchtung aktivieren bzw. Gerät einschalten
lang drücken: Gerät ausschalten



set / menu:
kurz drücken: manuelle Temperatureingabe, wenn kein Temperaturfühler angeschlossen ist.
2 sec. drücken (Menu): Aufruf der Konfiguration





min / max:
kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen gemessenen Wertes
2 sec.drücken: Löschen des jeweiligen Wertes



cal: nur im Betriebsmodus 'cond':

2 sec. drücken: Zellkonstanten-Abgleich



store / enter:
Logger aus: Halten und Speichern des aktuellen Messwertes ('HLD' in Display)
Logger an: Bedienung des Datenloggers – Kap. Datenlogger
Set/Menu: Bestätigung von Eingaben, Rückkehr zur Messung

4.3 Anschlüsse

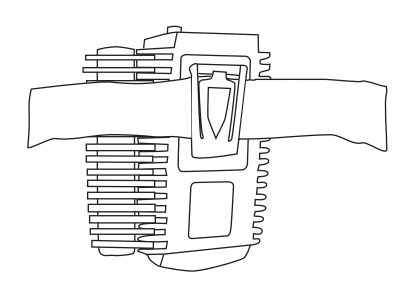


Universalausgang: Schnittstelle, Versorgung, Analogausgang (siehe Kapitel 9.1, 9.2 Universalausgang)

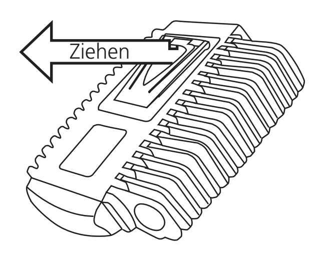
7-poliger Bajonettenanschluss: Anschluss für Elektrode / Messzelle und Temperaturfühler

4.4 Aufsteller

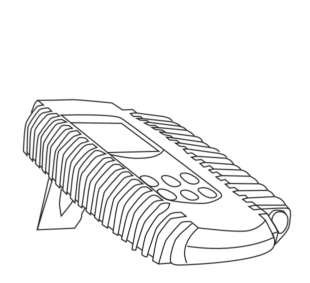
Bedienung:



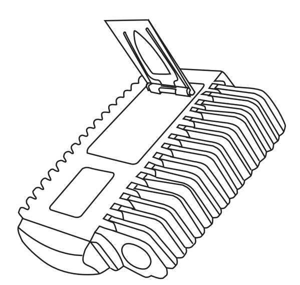
Aufsteller zugeklappt. Gerät kann an einem Gürtel aufgehängt werden.



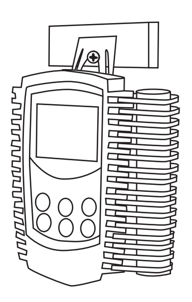
Aufsteller ausklappen.



Gerät am Tisch aufgestellt.



Ziehen Sie an Beschriftung "open", um Aufsteller weiter auszuklappen.



Gerät an Schraube aufgehängt.

5. Inbetriebnahme

Elektrode verbinden, Gerät mit der Taste On/Off einschalten.

Nach dem Segmenttest zeigt das Gerät kurz Informationen zu seiner Konfiguration an:

(z.B. Corr falls eine Nullpunkt- oder Steigungskorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde (siehe Kapitel 10. Konfiguration des Gerätes)).

Danach ist das Gerät bereit zur Messung.

6. Grundlagen zur Messung

6.1 Leitfähigkeitsgrundlagen

Definition der Leitfähigkeit γ:
Die Fähigkeit eines Materials, elektrischen Strom zu leiten:

$$\gamma = \frac{l}{(R \bullet A)}$$

Mit
l: Länge des Materiales
A: Querschnitt "
R: gemessener Widerstand

Einheit: $[\gamma] = \frac{Siemens}{Meter} = \frac{S}{m}$, bei Flüssigkeiten üblich: $\frac{mS}{cm}$ und $\frac{\mu S}{cm}$

Anmerkung

1. Die Leitfähigkeit ist der Kehrwert des spezifischen Widerstandes.
2. Der Leitwert ist der Kehrwert des gemessenen Widerstandes R.
3. Die Zellkonstante ist das Verhältnis der Elektrodenfläche zu deren Abstand voneinander. Sie hat die Masseeinheit cm^{-1}.

6.2 Messbereiche und Zellkonstanten

Je nach gewählter Elektrode sind verschiedene Messbereiche realisierbar. Dabei sind im Gerät 4 Zellkonstanten-Bereiche für die unterschiedlichen Elektroden einstellbar. Diese hängen von der zugehörigen Zellkonstante K ab:

CELL rAnG (Zellkonstanten-Bereich)	Einstellbare Zellkonstante K	Beispiele für Anwendungen
0.01	0,004000 - 0,015000•1/cm	Reinstwasser, Elektroden mit K = 0.01
0.1	0,04000 - 0,15000•1/cm	Reinstwasser, Elektroden mit K = 0.1
1	0,4000 - 1,5000•1/cm	Standardelektroden im Lieferumfang z.B. SET1 K = 0.55 SET2 K = 0.40
10	4,000 - 15,000 •1/cm	Elektroden mit K = 10 (für extrem hohe Leitfähigkeiten)

Die Zellkonstante K kann manuell über die Konfiguration (siehe Kapitel 7 „Konfiguration des Gerätes“) eingegeben oder über die Abgleichfunktion bestimmt werden. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten:
- automatisch mit Referenzlösungen (Temperaturkompensiert)
- trimmen der Anzeige bei bekanntem Lösungswert

6.3 Leitfähigkeits-Messung

Die Leitfähigkeitsmessung ist eine vergleichsweise unkomplizierte Messung. Die Standard-elektroden sind bei sachgemäßer Verwendung über lange Zeit stabil, und können über die integrierte Cal-Funktion abgeglichen werden.

Achtung: Das Gerät deckt einen sehr weiten Messbereich ab, allerdings muss eine für den Messbereich geeignete Elektrode verwendet werden.

Bereich / CELL - rAnG	1	2	3	4	5
0.01	0,000 - 5,000 µS/cm	0,00 - 50,00 µS/cm	0,0 - 500,0 µS/cm	0 - 5000 µS/cm	0,00 - 50,00 mS/cm
0.1	0,00 - 50,00 µS/cm	0,0 - 500,0 µS/cm	0 - 5000 µS/cm	0,00 - 50,00 mS/cm	0,0 - 500,0 mS/cm
1 (siehe Lieferumfang)	**0,0 - 500,0 µS/cm**	**0 - 5000 µS/cm**	**0,00 - 50,00 mS/cm**	**0,0 - 500,0 mS/cm**	**0 - 1000 mS/cm**
10	0 - 5000 µS/cm	0,00 - 50,00 mS/cm	0,0 - 500,0 mS/cm	0 - 1000 mS/cm	---

Ist die Bereichswahl auf **„Auto Range“** eingestellt, wird automatisch der Bereich mit der besten Auflösung gewählt, der Logger- oder Schnittstellenbetrieb verlangt allerdings eine feste Vorauswahl des Messbereiches aus obiger Tabelle (Kein Logger/Schnittstellenbetrieb mit Auto-Range!).

6.4 Messung des spezifischen Widerstandes

Bereich / CELL - rAnG	1	2	3	4	5
0.01	0,10 - 50,00 kOhm•cm	0,1 - 500,0 kOhm•cm	0,000 - 5,000 MOhm•cm	0,000 - 50,00 MOhm•cm	0,00 - 50,00 mS/cm
0.1	0,010 - 5,000 kOhm•cm	0,01 - 50,00 kOhm•cm	0,0 - 500,0 kOhm•cm	0,000 - 5,000 MOhm•cm	0,0 - 500,0 mS/cm
1 (siehe Lieferumfang)	**0,0010 - 0,5000 kOhm•cm**	**0,001 - 5,000 kOhm•cm**	**0,00 - 50,00 kOhm•cm**	**0,0 - 500,0 kOhm•cm**	**0 - 1000 mS/cm**
10	---	0,0001 - 0,5000 kOhm•cm	0,000 - 5,000 kOhm•cm	0,00 - 50,00 kOhm•cm	---

Ist die Bereichswahl auf **„Auto Range“** eingestellt, wird automatisch der Bereich mit der besten Auflösung gewählt, der Logger- oder Schnittstellenbetrieb verlangt allerdings eine feste Vorauswahl des Messbereiches aus obiger Tabelle (Kein Logger/Schnittstellenbetrieb mit Auto-Range!)

6.5 Filtrattrockenrückstand / TDS-Messung

Mit der TDS-Messung (total dissolved solids) wird anhand der Leitfähigkeit und eines Umrechnungsfaktors (C.tdS) der Filtrattrockenrückstand (Abdampfrückstand) bestimmt und ist daher gut geeignet, um einfache Konzentrationsmessungen von z.B. Salzlösungen durchzuführen. Die Anzeige erfolgt in mg/l.

Bereich / CELL - rAnG	1	2	3	4
0.01	0,000 - 5,000 mg/l	0,00 - 50,00 mg/l	0,0 - 500,0 mg/l	0 - 5000 mg/l
0.1	0,00 - 50,00 mg/l	0,0 - 500,0 mg/l	0 - 5000 mg/l	---
1 (siehe Lieferumfang)	**0,0 - 500,0 mg/l**	**0 - 5000 mg/l**	**---**	**---**
10	0 - 5000 mg/l	---	---	---

Anzeigewert TDS = Leitfähigkeit [in µs/cm, nLF-temperaturkomp. auf 25 °C] • C.tdS (Menüeingabe). Näherungsweise gilt:

C.tdS	
0,50	einwertige Salze mit 2 Ionenarten (NaCl, KCl, u.ä.)
0,50	Natürliche Wässer/Oberflächenwässer, Trinkwasser
0,65 - 0,70	z.B Salzkonzentration von wässrigen Düngerlösungen

Achtung: Dies sind nur Anhaltswerte und daher gut geeignet für Abschätzungen (keine präzisen Messungen). Für präzise Messungen muss der Umrechnungsfaktor für die jeweilige Art der Lösung und den betrachteten Konzentrationsbereich ermittelt werden.
Dies kann entweder mit Abgleich auf bekannte Vergleichslösungen oder durch tatsächliches Verdampfen einer bestimmten Menge der Flüssigkeit mit vermessener Leitfähigkeit und anschließendes Wiegen des Trockenrückstandes bewerkstelligt werden.

6.6 Salzgehaltsmessung/Salinitätsmessung

In der Messart „SAL“ kann die Salinität (Salzgehalt) von Meerwasser bestimmt werden (Grundlage: International Oceanographic Tables; IOT). Standardmeerwasser hat eine Salinität von 35 ‰ (35 g Salz pro 1 kg Meerwasser).
Die Anzeige erfolgt in der Regel Einheitenlos in ‰ (g/kg).
Ebenso gebräuchlich ist die Bezeichnung „PSU“ (Practical Salinity Unit), der Anzeigewert dafür ist identisch.
Die Salinitätsmessung hat eine „eigene“ Temperaturkompensation, d.h. die Temperatur wird bei der Anzeige berücksichtigt und hat einen großen Einfluss auf den Anzeigewert, etwaige Menü-Einstellungen hinsichtlich der Temperaturkompensation werden ignoriert.

Achtung: Die Salzzusammensetzung der verschiedenen Meere ist nicht identisch, Je nach Ort, Wetter, Gezeiten usw. entstehen zum Teil erhebliche Abweichungen von den 35 ‰ nach IOT. Auch die Salzzusammensetzung kann Einfluss auf das Verhältnis der Salinitätsanzeige zur tatsächlich vorhandenen Salzmenge haben.



Für viele Salze in der Meerwasseraquaristik sind entsprechende Tabellen verfügbar (Salzgewicht zu Salinität nach IOT bzw. Leitfähigkeit). Unter Berücksichtigung dieser Tabellen können sehr präzise Salinitätsmessungen durchgeführt werden (Wir empfehlen hier Graphit-4pol Messzellen LC 12 oder LC 16).

6.7 Elektroden / Messzellen

6.7.1 Belegung Bajonet-Anschluss

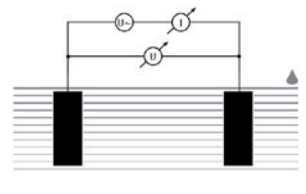
Geräte-Anschluss



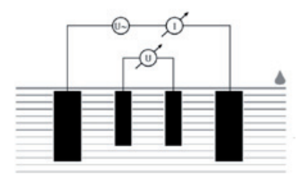
1: Elektrode I+
2: Elektrode U+
3: Elektrode U-
4: Elektrode I-
5: Temperatur-Sensor
6: Temperatur-Sensor
7: nicht belegt

6.7.2 Aufbau und Auswahl

Grundsätzlich können zwei unterschiedliche Arten von Messzellen unterschieden werden: 2–Pol und 4-Pol Messzellen. Die Ansteuerung bzw. Auswertung erfolgt ähnlich. Die 4-Pol Messzellen können durch das aufwändigere Messverfahren Polarisationseffekte und Verschmutzungen bis zu einem gewissen Grad gut kompensieren.



2–Pol Messzelle



4–Pol Messzelle

Die Auswahl der passenden Elektrode ist vom Anwendungsfall abhängig.

- Das **breiteste Anwendungsspektrum** bieten hochwertige Graphit-4pol Messzellen (**LC 12 oder LC 16**, alle zuvor erwähnten Anwendungen und: Meerwasser, Titration, Abwässer).

- Für **niedrige Leitfähigkeiten (<100 µS/cm)** bieten Edelstahl Messzellen Vorteile (Rein und Reinstwasser, Kesselwasser, Osmose und Filtertechnik).

- Für **niedrige Leitfähigkeiten (< 1000 µS/cm)** bieten 2pol Platin Elektroden mit Glasschaft eine gute Lösung (Benzin, Diesel).

6.8 Temperaturkompensation

Die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen ist abhängig von der Temperatur. Die Temperaturabhängigkeit ist stark von der Art der Lösung abhängig. Durch Temperaturkompensation wird die Lösung auf eine einheitliche Bezugstemperatur zurückgerechnet um sie temperaturunabhängig vergleichen zu können. Die übliche Bezugstemperatur dafür ist 25 °C.

6.8.1 Temperaturkompensation „nLF“ nach EN 27888

Für die meisten Anwendungen bspw. Im Bereich der Fischzucht und der Messung von Oberflächenwasser und Trinkwasser ist die nichtlineare Temperaturkompensation für natürliche Wässer („nLF“, nach EN 27888) ausreichend genau. Die übliche Bezugstemperatur ist 25 °C. Empfohlener Einsatzbereich der nLF- Kompensation: zwischen 60 µS/cm und 1000 µS/cm.

6.8.2 Lineare Temperaturkompensation und Ermittlung des Temperaturkoeffizienten “t.Lin“

Wenn die Funktion der Temperaturkompensation nicht genau bekannt ist, wird in der Praxis im Gerät eine "lineare Temperaturkompensation" eingestellt (Menu, t.Cor = Lin, t.Lin entspricht TK_{lin}). Dass heisst, man nimmt vereinfachend an, dass die Temperaturabhängigkeit über den betrachteten Konzentrationsbereich der Lösung in etwa gleich ist.

$$LF_{Tref} = \frac{LF_{TX}}{1 + \frac{TK_{lin}}{(100\%)} \bullet (Tx\text{-}Tref)}$$

Temperaturkoeffizienten um 2.0 %/K sind meist üblich.
Ein Temperaturkoeffizient kann beispielsweise ermittelt werden, indem eine Lösung mit ausgeschalteter Temperaturkompensation bei 2 Temperaturen (T1 und T2) vermessen wird.

$$LF_{Tref} = \frac{(LF_{T1} - LF_{T2}) \bullet 100\%}{(T1\text{-}T2) \bullet LF_{T1}}$$

TK_{lin} ist der Wert der im Menu "t.Lin" eingegeben wird
LF_{T1} Leitfähigkeit bei Temperatur T1
LF_{T2} Leitfähigkeit bei Temperatur T2

7. Konfiguration des Gerätes



Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich (z.B. sind einige gesperrt wenn sie Logger Daten enthalten).



Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang drücken, dadurch wird das Menü (Hauptmenü "SEt") aufgerufen.



Mit „**menu**" wählen Sie den gewünschten Menüzweig.



Zu den zugehörigen Parametern springen, die Sie dann verändern können.



Auswahl der Parameter





Erneutes Drücken wechselt zurück zum Hauptmenü und speichert die Einstellungen.



Beenden der Konfiguration.



Werden die Tasten **„menu"** und **„store"** gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt Befinden sich Daten im Einzelwertlogger (Logger: 'Func Stor') wird als erstes Menü 'rEAd Logg' angezeigt: siehe dazu auch Kapitel 8 Datenlogger. Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

Menü	Parameter	Werte		Bedeutung		
set menu	cal ▶	▲ max	min ▼			
rEAd LoGG	rEAd Logg: Lesen der Einzel-Loggerdaten, siehe Kapitel 8.1! Manuelle Aufzeichnung ("Func-Stor")					
SEt ConF	Set Configuration: Allgemeine Einstellungen					
	InP	Input: Auswahl der Messgröße			**	
		Cond		Leitfähigkeit		
		rES:		Spezifischer Widerstand		
		SAL		Salzgehalt/ Salinität		
		TDS		Filtrattrockenrückstand		
	C.tdS	TDS Messung: Umrechnungsfaktor (nur bei Inp = TDS)				
		0.40 - 1.00		Umrechnungsfaktor zur TDS-Messung		
	CELL rAnG	Cell Range: Einstellung der Zellkonstante: Zellkonstanten-Bereich				
		0.01		Reinstwasser, Elektroden mit K ~ 0.01		
		0.1		Reinstwasser, Elektroden mit K ~ 0.1		
		1		Standardelektroden im Lieferumfang z.B. SET1 K = 0.55 SET2 K = 0.40		
		10		Elektroden mit K=10		
	CELL FACt	Cell Factor: Einstellung der Zellkonstante: Multiplikationsfaktor				
		0.3800 - 1.5000		Multiplikationsfaktor der Zellkonstante Zellkonstante CELL = CELL Range · CELL Factor		
	t.InP	t-Input: Auswahl des Temperatureingangs				
		NTC		NTC 10k Fühler (LC 12)		
		Pt		Pt1000 Fühler (LC 16)		
	rAnG	Range: Auswahl des Anzeigebereiches (Leitfähigkeit, spez. Widerstand oder TDS)				
		Auto		Automatische Bereichswahl		
		z.B. 0.0 ... 500.0 µS/cm		Beispiel für CELL rAng 1 und InP Cond: andere siehe Kap 6.3 - 6.5		
		...				
		0 ... 1000 mS/cm		Beispiel für CELL rAng 1 und InP Cond: andere siehe Kap 6.3 - 6.5		

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
set menu	cal ▶	▲ max ▼ min			
	CAL	**Automatische Justierung mit Referenzlösungen „CAL“ (Nur bei Input = cond)**		**	
		Edit	Manuelles Einstellen auf Referenzwert		
		REF.S	Auswahl aus Standard Referenzlösungen		
	rEF.S	**REF.S: Auswahl aus Standard Referenzlösungen für autom. Justierung. Nur bei** CAL rEF.S			
		1413 µS/cm	Referenzlösung 0.01 M KCL		
		2760 µS/cm	0.02 M KCL		
		12.88 mS/cm	0.1 M KCL		
		50 mS/cm	Seewasser-Vergleichslösung KCL		
		111.8 mS/cm	1 M KCL		
	Unit t	**Einheit t: Auswahl der Temperatureinheit**			
		°C	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius		
		°F	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit		
	t.Cor	**Temperaturkompensation (Nicht bei INP = SAL und TDS)**			
		oFF	Leitfähigkeitsmessung nicht kompensieren		
		nLF	nichtlineare Funktion für natürliche Wässer nach EN 27888 (DIN 38404) Grund-, Oberflächen- oder Trinkwasser		
		NaCl	Kompensation schwacher NaCl-Lösungen (Rein- und Reinstwasser)		
		Lin	lineare Temperaturkompensation		
	t.Lin	**Kompensationskoeffizient (nur bei t.Cor = Lin) (Nicht bei INP = SAL und TDS)**			
		0.300 ... 3.000	Temperaturkompensationskoeffizient in %/K.		
	t.rEF	**Bezugstemperatur der Temperaturkompensation (Nicht bei INP = SAL und TDS)**			
		25 °C / 77 °F	Bezugstemperatur 25 °C / 77 °F		
		20 °C / 68 °F	Bezugstemperatur 20 °C / 68 °F		
	C.int	**Abgleich: Zeitintervall für Abgleicherinnerung (Werkseinstellung: OFF)**			
		1 … 730	Zeitintervall für Abgleicherinnerung (in Tagen)		
		oFF	Keine Abgleicherinnerung		

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
set menu	cal ▶	▲ max min ▼			
	HLD Auto	**Auto Hold: Automatische Messwertermittlung (nur bei Logger = oFF wirksam)**			
		on	Automatische Messwertermittlung (nur bei Logger = oFF) Auto Hold		
		oFF	Standard-Holdfunktion auf Tasten-druck (nur bei Logger = oFF)		
	P.oFF	**Auto Power-Off : Automatische Geräteabschaltung.**			
		1...120	Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die Schnittstelle statt, schaltet sich das Gerät nach Ab-lauf dieser Zeit automatisch ab		
		oFF	automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)		
	LitE	**Hintergrundbeleuchtung**			
		oFF	Keine Beleuchtung		
		5 … 120	Beleuchtung nach 5.. 120 s automa-tisch abschalten (Werkseinst.: 5 s)		
		on	Beleuchtung immer an		
SEt OUt	**Universeller Ausgang**				
	Out	SEr	serielle Schnittstelle aktiviert		
		dAC	Analogausgang aktiviert		
		oFF	Schnittstelle und Analogausgang aus -> minimaler Stromverbrauch		
		Serielle Schnittstelle (nur bei Out = dAC)			
	Adr.	01,11 ... 91	Basisadresse des Gerätes für serielle Schnittstellenkommunikation.		
	Analogausgang (nur bei Out = dAC)				
	dAC.0	0.0000 µS/cm ... 1000 mS/cm	Eingabe der Messwertes bei welchem der Analogausgang 0V ausgeben soll, z.B. bei 0,0000 µS/cm		
	dAC.1	0.0000 µS/cm ... 1000 mS/cm	Eingabe des Messwertes bei welcher der Analogausgang 1V ausgeben soll, z.B. bei 100,0 mS/cm		

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
set menu	cal ▶	▲ max min ▼			
SEt Corr	**Set Corr: Justage der Messungen**			**	
	OFFS	**Nullpunktkorrektur/Offset der Temperaturmessung**		**	
		oFF	keine Nullpunktkorrektur der Temperaturmessung		
		-5.0 … 5.0 %	Nullpunktkorrektur der Temperaturmessung in °C		
	SCAL	**Steigungskorrektur der Temperaturmessung**		**	
		oFF	keine Steigungskorrektur der Temperaturmessung		
		-5.0 … 5.0 %	Steigungskorrektur der Temperaturmessung in %		
SEt AL.	**Set Alarm: Einstellung der Alarmfunktion**				
	AL. 1	**On**	Messkanal cond/rES/TDS/SAL: Alarm an mit Ton		
		No.So	Messkanal cond/rES/TDS/SAL: Alarm an ohne Ton		
		OFF	keine Alarmfunktion für Messkanal cond/rES/TDS/SAL		
	A.1.Lo	**0.0000 µS/cm … 1000 mS/cm**	Min-Alarm-Grenze cond/rES/TDS/SAL (nicht bei AL. 1. oFF)		
	A.1.Hi	**0.0000 µS/cm … 1000 mS/cm**	Max-Alarm-Grenze cond/rES/TDS/SAL (nicht bei AL. 1. oFF)		
	AL. 2	**On**	Alarm Temperaturmessung an mit Ton		
		No.So	Alarm Temperaturmessung Alarm an ohne Ton		
		OFF	keine Alarmfunktion für Temperaturmessung		
	A.2.Lo	**-5.0 … +100.0 °C**	Min-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)		
	A.2.Hi	**-5.0 … +100.0 °C**	Max-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)		

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
set menu	cal ▶	▲ max ▼ min			
SEt LoGG	**Set Logger: Einstellung der Loggerfunktion**			**	
	Func	**Auswahl der Loggerfunktion**		*	
		CYCL	**Cyclic:** Loggerfunktion zyklischer Logger		
		Stor	**Store:** Loggerfunktion Einzelwertlogger		
		oFF	keine Loggerfunktion		
		Nur bei Func CYCL			
	CYCL	**0:01 ... 60:00**	Zykluszeit in [Minuten:Sekunden] bei zyklischem Logger	**	
SEt CLOC	**Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr**				
	CLOC	**HH:MM**	**Clock:** Einstellen der Uhrzeit Stunden:Minuten		
	YEAr	**YYYY**	**Year:** Einstellen der Jahreszahl		
	dAtE	**TT.MM**	**Date:** Einstellen des Datums Tag. Monat		
rEAd CAL.	**rEAd CAL: Lesen der Kalibrierdaten:** **siehe Kapitel 12.2 Abgleich-Datenspeicher (rEAd CAL)**				

(*) **Sind Daten im Loggerspeicher, können mit (*) gekennzeichnete Parameter nicht aufgerufen werden. Sollen diese verändert werden, müssen zunächst die Daten gelöscht werden!**

(**) **Bei laufendem Logger können Parameter die mit (**) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden.**

8. Datenlogger



Kein Loggerbetrieb mit Auto-Range möglich! Es muss eine feste Vorauswahl des Messbereiches getroffen werden – siehe Kapitel 7 „Konfiguration des Gerätes“ - rAnG

Das Gerät besitzt zwei verschiedene Loggerfunktionen:

„Func-Stor“: manuelle Messwertaufzeichnung per Tastendruck „store“
Zusätzlich wird eine Messstelleneingabe (L-Id)gefordert.

„Func-CYCL“: automatische Aufzeichnung im Abstand der eingestellten Zykluszeit

Der Logger zeichnet jeweils die Leitfähigkeit und die Temperatur pro Datensatz auf.

Ein Datensatz besteht aus: Messwert cond/rES/TDS/SAL (einer davon)
Messwert Temperatur
Messstelle L-Id (nur bei „Func-Stor“)
Uhrzeit und Datum zum Zeitpunkt des Speicherns

Zur Auswertung und Übertragung der Daten benötigen sie die Software GSOFT3050, mit der die Loggerfunktion sehr einfach gestartet und eingestellt werden kann.

Bei aktivierter Loggerfunktion (Func Stor oder Func CYCL) steht die Hold Funktion nicht zur Verfügung, die Taste „store“ ist dann für die Loggerbedienung zuständig.

8.1 Manuelle Aufzeichnung („Func-Stor“)

a) Messwerte manuell aufzeichnen:

Wurde die Loggerfunktion „Func Stor“ gewählt (siehe „Konfigurieren des Gerätes“), können maximal 1000 Messungen manuell abgespeichert werden:



kurz drücken: Datensatz wird abgespeichert (es wird kurz „St. XX“ angezeigt. XX ist Nummer des Datensatzes.)

 oder min

Messstelleneingabe „L-Id“: Auswahl der Messstelle über Tasten. Zahl von 0 … 19999.



Die Eingabe wird bestätigt.
Falls der Loggerspeicher voll ist, erscheint LoGG FULL

b) Manuelle Aufzeichnung abrufen:

Abgespeicherte Datensätze können sowohl mit der PC-Software GSOFT3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden.



2 Sekunden lang drücken: Im Display erscheint: rEAd LoGG



„rEAd LoGG“ erscheint nur, wenn bereits Datensätze abgespeichert worden sind! Ohne Datensätze erscheint das Konfigurationsmenü SEt ConF



Kurz drücken: Wechsel zwischen Messwerten, Messstelle- und Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes

 oder min

Wechsel zwischen den Datensätzen



Anzeige der Aufzeichnungen beenden

c) Manuelle Aufzeichnung löschen:

Sind bereits Daten gespeichert, können diese über die Store-Taste gelöscht werden:

	**2 Sekunden lang drücken:** Aufruf des Lösch-Menüs
 oder min	Wechsel der Auswahl
CLr no	nichts löschen (Vorgang abbrechen)
CLr ALL	Alle Datensätze löschen
CLr LASt	den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen
store	Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menü

8.2 Automatische Aufzeichnung mit einstellbarem Zyklus „Func CYCL“

Wurde die Loggerfunktion „Func CYCL“ gewählt (siehe „Konfiguration des Gerätes“) werden nach Start des Loggers automatisch Messwerte im Abstand der eingestellten Zykluszeit aufgezeichnet. Die Logger-Zykluszeit ist einstellbar von 1 s bis 60 min (siehe „Konfiguration des Gerätes“). Speicherbare Datensätze: 10000. Die automatisch gespeicherten Werte können nur am PC angezeigt werden.

a) Loggeraufzeichnung starten:

	**2 Sekunden lang drücken:** Startauswahl
	Danach nochmals drücken: automatische Aufzeichnung wird gestartet. Jeder Speichervorgang wird durch kurze Anzeige von 'St.XXXXX' signalisiert. XXXXX steht hierbei für die Nummer des Datensatzes.
LoGG FULL	Falls der Loggerspeicher voll ist, wird die Aufzeichnung automatisch gestoppt.

b) Loggeraufzeichnung stoppen:

	**2 Sekunden lang drücken: :** Falls eine Aufzeichnung läuft, erscheint das Stopp-Menü
 oder min	Wechsel der Auswahl
StoP no	Die Aufzeichnung nicht stoppen (Vorgang abbrechen)
StoP YES	Aufzeichnung stoppen
store	Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menü



Wird versucht ein mit zyklischer Aufzeichnung laufendes Gerät auszuschalten, wird automatisch nachgefragt, ob die Aufzeichnung gestoppt werden soll.
Nur bei gestoppter Aufzeichnung kann das Gerät abgeschaltet werden.
Die Auto-Power-Off Funktion ist bei laufender Aufzeichnung deaktiviert!

c) Loggeraufzeichnung löschen:

 **2 Sekunden lang drücken:** Startmenü " LoGG rUn " erscheint.

Wechsel der Auswahl:  oder : LoGG CLr : Mit  bestätigen.

Wechsel der Auswahl:  oder : Mit bestätigen.

CLr no — nichts löschen (Vorgang abbrechen)

CLr ALL — Alle Datensätze löschen

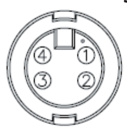
CLr LASt — den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen

 Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menü

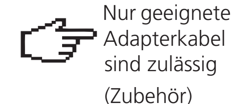
9. Universalausgang

Der Ausgang kann entweder als serielle Schnittstelle (für USB 300 Schnittstellenadapter) oder als Analogausgang (0-1V) verwendet werden. Wird der Ausgang nicht benötigt, sollte er deaktiviert werden (Out oFF), da sich dadurch der Batterieverbrauch stark reduziert.
Wird das Gerät mit dem universellen Schnittstellenadapter USB 300 betrieben, versorgt sich das Gerät aus dieser Schnittstelle.

Steckerbelegung:



4: externe Versorgung +5V, 50mA
3: GND
2: TxD/RxD (3.3V Logik)
1: +UDAC, Analogausgang



Nur geeignete Adapterkabel sind zulässig (Zubehör)

9.1 Schnittstelle

Mit einem galv. getrennten Schnittstellenwandler USB 300 (Zubehör) kann das Gerät direkt an eine USB-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. Die Übertragung erfolgt in einem binärcodierten Format und ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).
Folgendes Standard - Softwarepaket steht zur Verfügung:
GSOFT3050: Bedien- und Auswertesoftware für die integrierte Loggerfunktion



Die über die Schnittstelle ausgegebenen Mess-/ Alarm-/ Bereichswerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben!



Achtung: Zur Nutzung der Schnittstellenfunktionen muss die Auto-Range-Funktion ausgeschaltet sein.

9.2 Analogausgang

An der Universal-Ausgangsbuchse kann eine Analogspannung von 0-1V abgegriffen werden (Einstellung Out dAC).
Mit DAC.0 und DAC.1 kann der Analogausgang sehr einfach skaliert werden.
Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entsprechend steigt. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.
Überschreitet die Anzeige den mit DAC.1 eingestellten Wert, so wird 1V ausgegeben
Unterschreitet die Anzeige den mit DAC.0 eingestellten Wert, so wird 0V ausgegeben.
Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1V ausgegeben.

10. Justieren des Temperatureinganges

Mit Offset und Scale können die Messeingänge justiert werden, sowohl Spannungsmessung als auch Temperaturmessung. Voraussetzung: Es stehen zuverlässige Referenzen zur Verfügung (z.B. Eiswasser, geregelte Präzisionswasserbäder o.ä.):
Wird eine Justierung vorgenommen (Abweichung von Werkseinstellung) wird dies beim Einschalten des Gerätes mit der Meldung „Corr“ signalisiert.
Standardeinstellung der Nullpunkt und Steigungswerte ist: 'off' = 0.0, d.h. es wird keine Korrektur vorgenommen.

Nur Offsetkorrektur:
Offset = gemessener Wert – Sollwert

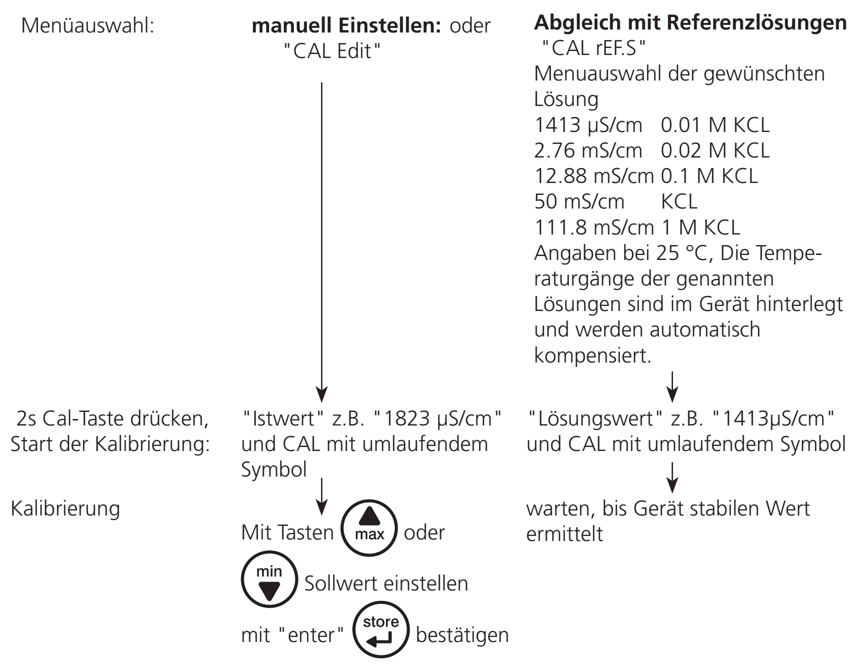
Offset und Steigungskorrektur:
Sollwert = (gemessener Wert – OFFS) · (1 + SCAL / 100)

$$\text{SCAL} = \frac{\text{Sollwert}}{\text{gemessener Wert - OFFS}} \cdot 100 - 100$$

(Anzeige °F = (gemessener Wert °F - 32°F - OFFS) · (1 + SCAL / 100))

11 Automatischer Abgleich der Zellkonstante

Neben der direkten Eingabe der Zellkonstante (siehe unten) über das Menü („CELL FACt“) kann die Zellkonstante auch automatisch bestimmt werden (Zuvor bitte CELL rAnG im Menü festlegen):



danach kehrt das Gerät in den normalen Messbetrieb zurück, oder bringt ggfs. eine Fehlermeldung. Die resultierende Zell-Konstante ist im Menu unter „CELL rAng“ und in der Kalibrierhistorie einsehbar.

Fehlermeldungen des automatischen Abgleichs:		
CAL Err.1	Zellkonstante zu hoch	ermittelte Konstante darf nicht höher als 1,5 · Zell-Range sein
CAL Err.2	Zellkonstante zu klein	ermittelte Konstante darf nicht kleiner als 0,4 · Zell-Range sein
CAL Err.3	Lösung im falschen Bereich	Falscher Zell-Range / falsche Lösung / weit außerhalb Toleranz
CAL Err.4	Temperatur falsch	Außerhalb zulässiger Temperatur: 0.0 – 34.0 °C (bzw. 0.0 – 27.0 °C bei 111.8 mS/cm)

Alternative zum automatischen Abgleich:
Manuelle Ermittlung der Zellkonstante mit einer Referenzlösung
Beispiel mit KCl-Lösung c = 0.01 M: 1413 µS cm^{-1} bei 25°C
Bei anderen Temperaturen die Temperaturkompensation ausschalten (t.Cor = oFF) und zur Temperatur gehörigen Sollwert verwenden!

$Leitfähigkeit_{Anzeige}$ = 1900 µS cm^{-1} bei eingestellter Zellkonstante von 1.000 cm^{-1} (CELL FACt 1.000)

spezifische Leitfähigkeit der Lösung bei 25°C: *Leitfähigkeit* $_{Soll}$ = 1413 µS cm^{-1}

Zellkonstante k = Leitfähigkeit $_{Soll}$ / *Leitfähigkeit* $_{Anzeige}$ [cm^{-1}]
= 1413 / 1900 µS cm^{-1} = **0,7437 cm^{-1}** (CELL FACT auf 0.7437 einstellen)

12. GLP

Zur GLP (Guten Labor Praxis) gehört die regelmäßige Überwachung des Gerätes und des Zubehörs. Bei Leitfähigkeits-Messungen muss insbesondere der korrekte Zellkonstantenabgleich sichergestellt werden. Das Gerät unterstützt Sie dabei mit den im folgenden genannten Funktionen.
Voraussetzung für die Anwendung der GLP-Funktionen ist, dass die Elektrode nicht gewechselt wird. Die Daten sind im Gerät gespeichert, beziehen sich allerdings auf die jeweilige Elektrode.

12.1 Abgleich-Intervall (C.Int)

Sie können ein festes Intervall eingeben, mit dem das Gerät Sie automatisch daran erinnert, dass eine neue Kalibrierung durchgeführt werden soll, bzw. die Kalibrierung nicht mehr gültig ist. Die Länge des Intervalls ist dabei abhängig von Ihrer Anwendung und der Stabilität der Elektrode. Sobald das Intervall abgelaufen ist, blinkt in der Anzeige „CAL“.

12.2 Abgleich-Datenspeicher (rEAd CAL)

Die letzten 16 Kalibrierungen mit Datum und Ergebnissen sind im Gerät hinterlegt und können abgerufen werden.
Kalibrierungsdatenspeicher anzeigen:
Abgespeicherte Kalibrierungsdaten können sowohl mit der PC-Software GSOFT3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden:



2 Sekunden lang drücken: im Display erscheint:



oder (Konfigurationsebene)



So oft drücken bis erscheint: rEAd CAL. **read cal. = „Kalibrierungsdaten lesen“**



Kurz drücken: Wechsel zwischen
- CELL = Zellkonstante
- C.rEF = Referenzwert, bei dem die Zellkonstante abgeglichen wurde
- Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes



oder


Wechsel zwischen den Kalibrierungs-Datensätzen



Anzeige der Kalibrierungs-Datensätze beenden

13. Alarm („AL.“)

Es sind 3 Einstellungen möglich:
aus (AL.oFF), an mit Ton (AL.on), an ohne Ton (AL.no.So).
In folgenden Fällen wird bei aktiver Alarmfunktion (on oder no.So) Alarm gegeben:

- untere Alarmgrenze (AL. Lo) unterschritten
- obere Alarmgrenze (AL. Hi) überschritten.
- Sensorfehler
- schwache Batterie (bAt)
- Err.7: Systemfehler (wird immer mit Ton gemeldet)

Im Alarmfall wird bei Schnittstellenzugriffen das ‚PRIO‘-Flag in der Geräteantwort gesetzt.

14. Echtzeituhr („CLOC“)

Die Echtzeituhr wird für die zeitliche Zuordnung der Loggerdaten und der Kalibrierzeitpunkte benötigt. Kontrollieren Sie deshalb bei Bedarf die Einstellungen.

15. Batteriewechsel

Lesen Sie vor dem Batteriewechsel die nachfolgende Anleitung, und befolgen Sie diese anschließend Schritt für Schritt. Bei Nichtbeachtung kann es zu Beschädigungen des Gerätes kommen, oder der Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit kann beeinträchtigt werden! Unnötiges Aufschrauben des Gerätes ist zu vermeiden!

1. Schrauben der Schutzarmierung lösen und Schutzarmierung entfernen.
2. Die drei Kreuzschlitzschrauben an der Rückseite des Gerätes herausschrauben.
3. Noch geschlossenes Gerät so ablegen, dass das Display sichtbar ist. Das Geräteunterteil inklusive Elektronik sollte während des gesamten Batteriewechsels so liegen bleiben.
   Damit wird vermieden, dass die 3 Dichtungsringe, die sich in den Schraubenlöchern befinden, herausfallen.
4. Obere Gehäusehälfte abheben. Dabei ist besonders auf die 6 Funktionstasten zu achten, damit diese nicht beschädigt werden.
5. Vorsichtig die beiden Batterien (Typ: AAA) wechseln.
6. Kontrollieren: Alle Dichtringe im Unterteil vorhanden (3 Stück)? Umlaufende Dichtung im Oberteil unbeschädigt und sauber?
7. Das Oberteil wieder aufsetzen. Abschließend die beiden Gehäuseteile zusammendrücken, das Gerät auf die Anzeigeseite legen, und wieder zusammenschrauben. **Die Schrauben dabei nur bis zum Druckpunkt anziehen – stärkeres Anziehen bewirkt keine höhere Dichtigkeit!**



16. Fehler- und Systemmeldungen

Fehlermeldungen der Messung

	Bedeutung	Abhilfe
Keine Anzeige oder wirre Zeichen Gerät reagiert nicht auf Tastendruck	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Systemfehler	Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken
	Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich ist überschritten	Prüfen: liegt Messwert über zul. Messbereich des Sensors? -> Messwert ist zu hoch!
	Sensor defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.2	Messbereich ist unterschritten	Prüfen: liegt Messwert unter zul. Messbereich des Sensors? -> Messwert ist zu tief!
	Sensor defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.3 bei Alarmgrenze 1	Anzeigebereich überschritten	Drücken von max oder min
Err.7	Systemfehler	Zur Reparatur einschicken
	Messbereich weit über- oder unterschritten	Prüfen: liegt Messwert im zul. Messbereich des Sensors?
---	Anzeigewert nicht berechenbar	
	Messbereich oder Eingangsgröße überschritten	Messrange überprüfen
	Messwerte zu instabil	Signalregelung des Gerätes abwarten
> CAL < CAL blinkt in der oberen Anzeige	Voreingestellte Kalibrierintervall ist abgelaufen oder die letzte Kalibrierung war ungültig	Gerät muss kalibriert werden oder Inaktivierung von c.INT = OFF
no LOGG **Auto rAnG**	Logger konnte nicht gestartet werden	Autorange für den Anzeigebereich ist aktiviert => Einstellung im Konfigurationsmenü

Fehlermeldungen des automatischen Abgleichs

CAL Err.1	Zellkonstante zu hoch	ermittelte Konstante darf nicht höher als 1,2 · Zell-Range sein
CAL Err.2	Zellkonstante zu klein	ermittelte Konstante darf nicht kleiner als 0,4 · Zell-Range sein
CAL Err.3	Lösung im falschen Bereich	Falscher Zell-Range / falsche Lösung / weit außerhalb Toleranz
CAL Err.4	Temperatur falsch	Außerhalb zulässiger Temperatur: 0.0 – 34.0 °C (bzw. 0.0 – 27.0 °C bei 111.8 mS/cm)

Blinkt in der Anzeige **„bAt“**, so ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch weiter gemessen werden. Steht im Display nur **„bAt“** ist die Batterie endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

17. Rücksendung und Entsorgung

17.1 Rücksendung



Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Probenresten und/oder anderen Gefahrstoffen sein. Probenreste am Gehäuse oder am Sensor können Personen oder Umwelt gefährden.



Verwenden Sie zur Rücksendung des Geräts, insbesondere wenn es sich um ein noch funktionierendes Gerät handelt, eine geeignete Transportverpackung. Achten Sie darauf, dass das Gerät mit ausreichend Dämmmaterial in der Verpackung geschützt ist.

17.2 Entsorgung

Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.
Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

18. Technische Daten

Messbereiche	Anzahl			
		Zellkonstante 0,4 … 1,5	Zellkonstante 0,04 … 0,15	Zellkonstante 0,004 … 0,015
	Leitfähigkeit 1 *)	**0,0 ... 500,0 µS/cm**	0,00 ... 50,00 µS/cm	0,000 ... 5,000 µS/cm
	" 2 *)	**0 ... 5000 µS/cm**	0,0 ... 500,0 µS/cm	0,00 ... 50,00 µS/cm
	" 3 *)	**0,00 ... 50,00 mS/cm**	0 ... 5000 µS/cm	0,0 ... 500,0 µS/cm
	" 4 *)	**0,0 ... 500,0 mS/cm**	0,00 ... 50,00 mS/cm	---
	" 5 *)	**0 ... 1000 mS/cm**	---	---
	Spez. Widerstand	0,0010 ... 500,0 kOhm · cm	0,010 ... 5000 kOhm · cm	0,0001 ... 50,00 MOhm · cm
	TDS	0,0 ... 5000 mg/l	0,00 ... 5000 mg/l	0,000 ... 5000 mg/l
	Salinität	0,0 ... 70,0 g/kg (PSU)		
	Temperatur	-5,0 ... +100,0 °C, Pt1000 oder NTC (10k) 23,0 ... 212,0 °F		
Unterstützte Zellkonstanten		4,000 … 15,000 / cm; 0,4000 … 1,5000 / cm; 0,04000 … 0,15000 / cm; 0,040000 … 0,015000 / cm;		

Genauigkeit	Leitfähigkeit	±0,5% v.MW ±0,1 % FS (Systemgenauigkeit elektrodenabhängig!)
	Temperatur	±0,2 K
Anschlüsse	Leitfähigkeit, Temperatur	7 poliger Bajonettanschluss zum Anschluss unterschiedlicher Messzellen
	Schnittstelle / ext. Versorgung	4 polige Bajonettanschluss für ser. Schnittstelle und Versorgung (USB Adapter USB 300)
		Analogausgang 0-1V, einstellbar
Display		4 ½ stellig 7-Segment, beleuchtet (weiß)
Zus Funktionen		Min/Max/Hold
Abgleich		Zellkonstante manuell oder automatisch über wählbare Referenzlösungen
GLP		einstellbare Abgleichintervalle (1 bis 730 Tage, CAL-Warnung nach Ablauf) Abgleichspeicher: letzte 16 Abgleiche
Datenlogger		Echtzeituhr Zyklisch: 10000 Datensätze, Zyklus wählbar: 1s … 60 min Einzel: 1000 Datensätze, mit Messtelleneingabe und Datum + Uhrzeit
Alarm		2 Alarmkanäle mit separaten Grenzwerten für Leitfähigkeit (bzw. Widerstand, TDS, SAL) und Temperatur Alarmierung Ton/Visuell/Schnittstelle
Gehäuse		bruchfestes PA6 GB30 Gehäuse, inkl. Schutzarmierung
	Schutzart	IP65 / IP67
	Abmessungen L · B · H [mm]	164 · 128 · 37 inkl. Schutzarmierung, ca. 250 g inkl. Batterie und Schutzarmierung
Arbeitsbedingungen		-25 bis 50 °C; 0 bis 95 % r.F. (nicht betauend)
Lagertemperatur		-25 bis 70 °C
Stromversorgung		2 · AAA-Batterie, (im Lieferumfang) oder extern
	Stromaufnahme	6,25 mA (bei Out = Off, entspr. 160 h), Beleuchtung ~10 mA (schaltet autom. ab)
	Batterieanzeige	4 stufige Batteriezustandsanzeige, Wechselanzeige bei verbrauchter Batterie "bAt", Warnung "bAt“ blinkend
Auto-Off-Funktion		falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab, wenn es längere Zeit (wählbar 1 ... 120 min) nicht bedient wird
EMV		Das Gerät entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%

*) Die Auswahl der Elektrode kann den tatsächlichen Einsatzbereich einschränken, obwohl theoretisch ein weiterer Anzeigebereich durch das Gerät bereitgestellt wird! Siehe Kapitel 6.7



EC Declaration of Conformity

Name of the manufacturer: AQUALYTIC®

Schleefstraße 8 - 12
44287 Dortmund
Germany

declares that this product

Product name: **SD 320 Con**

conforms to the following standards which are specified in the Council Directive for the harmonisation of legal regulations of the Member States over electromagnetic compatibility (2004/108/EC) and the Low-Voltage Directive (2006/95/EC).
For the evaluation of the product in regard to electromagnetic compatibility, the following standards were consulted:

EN 61326-1: 2006 (Table 3, Class B)
EN 61326-1: 2006 (Annex 3, Class B)

This declaration is issued on behalf of the manufacturer by the responsible person,

Dortmund, January 20, 2013

Cay-Peter Voss, Managing Director

GB Table of contents

1. General information

Please read through this document carefully and familiarise yourself with the operation of the device before you use it. Keep this document to hand and in the immediate vicinity of the device so that you or skilled personnel can refer to it at all times.

Assembly, set-up, operation, maintenance and decommissioning may only be performed by specifically qualified personnel. The skilled personnel must have carefully read and understood the operating manual prior to commencing with any type of work.

The liability and warranty of the manufacturer for damages and consequential damages are void in the event of improper use, non-observance of this operating manual, assignment of insufficiently qualified skilled personnel and arbitrary modification of the device.

The manufacturer is not liable for costs or damages arising to the user or third parties from the use of this device, in particular as a result of improper use of the device or misuse or faults of the connection or the device.

The manufacturer assumes no liability for printing errors.

2. Safety

2.1 Intended use

The device is designed for the measurement of conductivity, specific resistance, salt content and TDS with the use of suitable electrodes (measurement cells). The electrode connection is made via a 7-pin bayonet connection.

Please observe: *Different electrode types may be required depending on the measurement range - ensure that you have made the appropriate selection*

It is likewise possible to connect a temperature sensor (Pt1000 or NTC 10k) by means of the 7-pin bayonet connection. Normally a suitable temperature sensor is already integrated in the electrode. The measured temperature is used by the automatic temperature compensation (e.g. Lin or nIF) for the measurement and is also displayed.
The safety instructions in this operating manual must be observed (see below).
The device may only be used under the conditions and for the purposes for which it was designed.
The device must be handled with care and used in accordance with the technical data (do not drop etc.). Protect from dirt.

2.2 Safety signs and symbols

Warning notices are identified in this document as follows:

⚠	1. Warning! This symbol warns of an immediately threatening danger; fatality, severe injury and/or extensive property damage may be the result of non-observance.
☞	2. Attention! This symbol warns of potential dangers or hazardous situations which may cause damage to the device and/or the environment as a result of non-observance.
ⓘ	3. Note! This symbol draws your attention to processes which have an indirect influence on the operation or may trigger an unforeseen reaction as a result of non-observance.

2.3 Safety instructions

This device is built and tested in accordance with the safety regulations for electronic measurement devices. The faultless function and operational safety of the device can only be guaranteed if the applicable safety precautions as well as the device-specific safety instructions in this manual are observed.

1. The function and operational safety of the device can only be adhered to under the climate conditions specified in the chapter "Technical data". If the device is transported from a cold environment into a warm environment, the formation of condensation may bring about a fault in the device function. In this case, you must wait until the device temperature has equalised with the room temperature prior to turning it on.

2. 
If it is to be assumed that the device can no longer be operated without potential danger, it must be decommissioned and corrected by means of identification prior to re-commissioning. The safety of the user may be diminished by the device if it
- has visible damage.
- no longer works as prescribed.
- was stored for an extended period of time in unsuitable conditions.
In case of doubt, send the device to the manufacturer for repair or maintenance.

3. The instrument should only be connected to external devices with extreme care. Under certain circumstances, internal connections in third-party devices (e.g. GND connection with earth) lead to potential impermissible voltage which impairs the function of the device itself or a connected device, or may even destroy said devices.


Do not operate the device with a defective or damaged mains adapter.
Danger of fatality due to electric shock!

4. 
This device is not suitable for safety applications, emergency devices or for use where malfunction could cause injury and property damage. If this notice is not observed, severe damage to health and property may occur.

5. 
This device may not be used in a potentially explosive environment. In the event of operation in a potentially explosive environment, there is a risk of deflagration, fire or explosion due to the formation of sparks.

3. Product description

3.1 Delivery contents

Standard delivery contents include:
- SD 320 Con with 2 AAA batteries
- Electrode
- Operating manual

3.2 Operating and maintenance information

1. Battery operation:
   If 'bAt' is shown in the lower display, the batteries are depleted and must be replaced. However, the device function is still assured for a certain amount of time. If 'bAt' is shown in the upper display, the battery voltage is no longer sufficient for the operation of the device and the battery is now completely depleted. For battery replacement, see chapter "14. Battery replacement".

   If the device is stored at environmental temperatures greater than 50 °C, the batteries must be removed. If the device is not used for an extended period of time, the batteries should be removed. However, the clock must be reset after recommissioning.

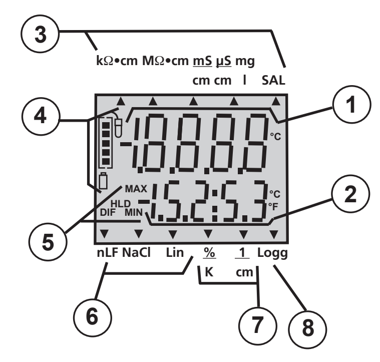
2. The device and sensors/electrodes must be handled with care and used in accordance with the technical data (do not drop etc.). Plug connectors and sockets must be protected from dirt.

3. USB:
   Make sure that only permissible components are connected with a USB interface cable.

4. Operation with the USB 300 interface cable is recommended. If this is used, the device is supplied with power via the USB interface from the connected PC or USB mains adapter.

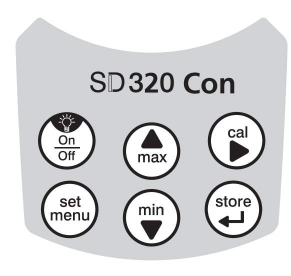
4. Operation

4.1 Display elements



1. Main display:		Conductivity (mS/cm, µS/cm) specific resistance (kΩcm, MΩcm) TDS, Total Dissolved Solids (mg/l), salinity (SAL)
2. Secondary display: Temperature measurement value		
3. Temperature measurement value		
4. Battery status		
5. Display elements representing the minimum/maximum/saved measurement		
6. nLF NaCl, Lin:	display of the selected **Temperature compensation**	
7. %/K, 1/cm:	additional configuration units	
8. logg-Pfeil:	Logger is active. Arrow blinks: automatic storage (Logg CYCL) is active.	

4.2 Controls





On/Off switch, light
Press briefly: Activate light and/or switch on device
Press and hold: Switch off device



set / menu:
Press briefly: Manual temperature input, if no temperature sensor is connected.
Press and hold for 2 sec. (Menu): Open the set-up menu.





min / max:
Press briefly: Display of the minimum and/or maximum measured value
Press and hold for 2 sec.: Deletion of the respective value



cal: Only in 'cond' operating mode:

Press and hold for 2 sec.: Cell constant calibration



store / enter:
Logger off: Hold and save of the current measurement ('HLD' in display)
Logger on: Operation of the data logger - Data logger chapter
Set/Menu: Confirmation of entries, return to measurement

4.3 Connections

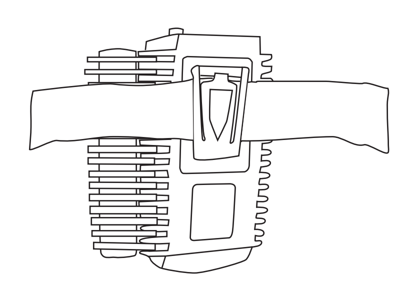


Universal output: Interface, supply, analogue output (see chapter 9.1, 9.2 Universal output)

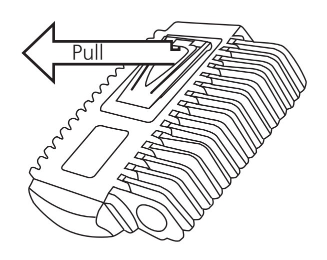
7-pin bayonet connection: Connection for electrode / measuring cell and temperature sensor

4.4 Stand/ Mounting

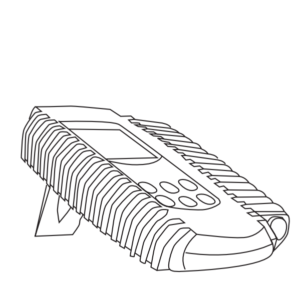
Operation:



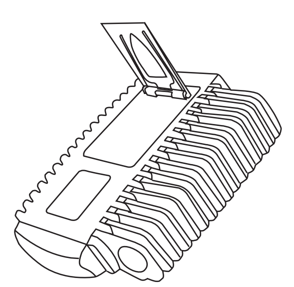
Stand-up hinge folded in. Device can be hung on a belt.



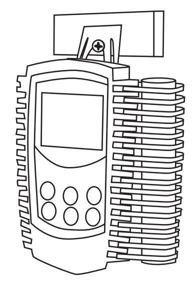
Fold out the stand-up hinge.



Device set up on a table.



Pull out at the "open" marking to fold the stand-up hinge out again.



Device hung on on a screw.

5. Set-up

Connect the electrode, switch on the device with the (On/Off) button.

After the segment test,  he device briefly shows information about its configuration: (e.g. Corr if a zero point or slope correction of the temperature sensor was made (see chapter 10. Configuration of the device)).

The device is now ready for measurement:

6. Measurement principles

6.1 Conductivity principles

Definition of conductivity γ:

The ability of a material to conduct electrical current:

$$\gamma = \frac{l}{(R \bullet A)}$$

Where

l: Length of the material

A: Cross-section

R: Measured resistance

Unit: $[\gamma] = \frac{\text{Siemens}}{\text{metre}} = \frac{S}{m}$, common for liquids h: $\frac{mS}{cm}$ and $\frac{(\mu S)}{cm}$

Comment

1. The conductivity is the reciprocal value of the specific resistance.
2. The conductance is the reciprocal value of the measured resistance R.
3. The cell constant is the ratio of the electrode surface to its distance.
   It has the measurement cm^{-1}.

6.2 Measurement ranges and cell constants

Various measurement ranges can be realised depending on the selected electrode. There are 4 cell constant ranges which can be adjusted for the various electrodes in the device. These depend on the corresponding cell constant K:

CELL rAnG (Cell constant range)	Adjustable cell constant K	Examples for applications
0.01	0.004000 - 0.015000•1/cm	Purest water, electrodes with K = 0.01
0.1	0.04000 - 0.15000•1/cm	Purest water, electrodes with K = 0.1
1	0.4000 - 1.5000•1/cm	Standard electrode in the contents of delivery, e.g. SET1 K = 0.55 SET2 K = 0.40
10	4.000 - 15.000 •1/cm	Electrodes with K = 10 (for extremely high conductivities)

The cell constant K can be manually entered during configuration (see chapter 7 "Configuration of the device") or determined with the calibration function. There are therefore two possibilities:
- automatic with reference solutions (temperature compensation)
- adjustment of the displayed value for known solution

6.3 Conductivity measurement

The conductivity measurement is a comparatively uncomplicated measurement. When used properly the standard electrodes are stable for a long time and can be calibrated with the integrated Cal function.

Attention: The device covers a very wide range of measurements. However a suitable electrode for the measurement range must be used.

Range / CELL - rAnG	1	2	3	4	5
0.01	0.000 - 5.000 µS/cm	0.00 - 50.00 µS/cm	0.0 - 500.0 µS/cm	0 - 5000 µS/cm	0.00 - 50.00 mS/cm
0.1	0.00 - 50.00 µS/cm	0.0 - 500.0 µS/cm	0 - 5000 µS/cm	0.00 - 50.00 mS/cm	0.0 - 500.0 mS/cm
1 (see scope of delivery)	**0.0 - 500.0 µS/cm**	**0 - 5000 µS/cm**	**0.00 - 50.00 mS/cm**	**0.0 - 500.0 mS/cm**	**0 - 1000 mS/cm**
10	0 - 5000 µS/cm	0.00 - 50.00 mS/cm	0.0 - 500.0 mS/cm	0 - 1000 mS/cm	---

If the range selection is set to **"Auto Range"**, the range with the best resolution is automatically selected. However the logger or interface operation requires a fixed pre-selection of the measurement range from the above table (no logger/interface operation with Auto Range!).

6.4 Measurement of specific resistance

Range / CELL - rAnG	1	2	3	4	5
0.01	0.10 - 50.00 kOhm•cm	0.1 - 500.0 kOhm•cm	0.000 - 5.000 MOhm•cm	0.000 - 50.00 MOhm•cm	0.00 - 50.00 mS/cm
0.1	0.010 - 5.000 kOhm•cm	0.01 - 50.00 kOhm•cm	0.0 - 500.0 kOhm•cm	0.000 - 5.000 MOhm•cm	0.0 - 500.0 mS/cm
1 (see scope of delivery)	**0.0010 - 0.5000 kOhm•cm**	**0.001 - 5.000 kOhm•cm**	**0.00 - 50.00 kOhm•cm**	**0.0 - 500.0 kOhm•cm**	**0 - 1000 mS/cm**
10	---	0.0001 - 0.5000 kOhm•cm	0.000 - 5.000 kOhm•cm	0.00 - 50.00 kOhm•cm	---

If the range selection is set to **"Auto Range"**, the range with the best resolution is automatically selected. However the logger or interface operation requires a fixed pre-selection of the measurement range from the above table (no logger/interface operation with Auto Range!)

6.5 Total Dissolved Solids/ TDS measurement

The total dissolved solids (evaporation residue) are determined with the TDS measurement (Total Dissolved Solids) based on the conductivity and a conversion factor (C.tdS). The measurement is therefore well-suited for performing simple concentration measurements of salt solutions, etc. Values are displayed in mg/l.

Range / CELL - rAnG	1	2	3	4
0.01	0.000 - 5.000 mg/l	0.00 - 50.00 mg/l	0.0 - 500.0 mg/l	0 - 5000 mg/l
0.1	0.00 - 50.00 mg/l	0.0 - 500.0 mg/l	0 - 5000 mg/l	---
1 (see scope of delivery)	**0.0 - 500.0 mg/l**	**0 - 5000 mg/l**	**---**	**---**
10	0 - 5000 mg/l	---	---	---

TDS display value = conductivity [in µs/cm, nLF temperature comp. to 25 °C] • C.tdS (menu entry). Approximate values:

C.tdS	
0.50	Monovalent salt with 2 ion types (NaCl, KCL, etc.)
0.50	Natural water/surface water, drinking water
0.65 - 0.70	e.g. salt concentration of aqueous fertiliser solutions

Attention: These are only reference values and thus well-suited for estimates (not precise measurements). For precise measurements the conversion factor for the respective type of solution and the concentration range must be determined.
This can be accomplished with calibration to known comparison solutions or through actual evaporation of a specific quantity of liquid with measured conductivity and subsequent weighing of the dry residue.

6.6 Salt content measurement/ salinity measurement

In the measurement mode "SAL", the salinity (salt content) of seawater can be determined (ref: International Oceanographic Tables; IOT). Standard seawater has a salinity of 35 ‰ (35 g salt per 1 kg seawater).
The display normally is normally shown in ‰ (g/kg) without units.
Similarly useful is the identifier "PSU" (Practical Salinity Unit); the display for this is identical.
The salinity measurement has automatic temperature compensation, which may cause some menu settings to be ignored.

Attention: The salt composition of different seas is not identical. Considerable deviations from the 35 ‰ according to IOT arise due to location, weather, tides, etc. The salt composition can also influence the relationship of the salinity display to the actual salt quantity present.



Corresponding tables are available for many salts in seawater aquariums (salt weight to salinity according to IOT and/or conductivity). Precise salinity measurements can be performed in consideration of these tables (we recommend graphite 4-pole measurement cells LC 12 or LC 16).

6.7 Electrodes/ measurement cells

6.7.1 Bayonet connection assignment

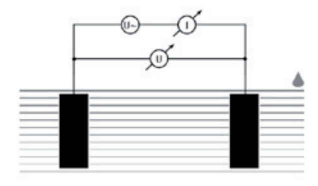
Device connection



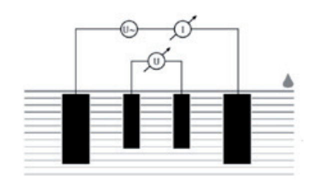
1: Electrode I+
2: Electrode U+
3: Electrode U-
4: Electrode I-
5: Temperature sensor
6: Temperature sensor
7: not assigned

6.7.2 Setup and selection

As a basic rule, there are two different types of measurement cells: 2-pole and 4-pole measurement cells. The control and/or evaluation takes place in a similar manner. The 4-pole measurement cells can compensate for polarisation effects and contamination to a certain degree.



2-pole measurement cell



4-pole measurement cell

The selection of the appropriate electrode depends on the application case

- The graphite 4-pole measurement cells (**LC 12 or LC 16**, for all previously mentioned applications and: seawater, titration, waste water) offer the **broadest application spectrum**.

- For **low conductivities (<100 µS/cm)**, stainless steel cells are beneficial (rain and purest water, boiler water, osmosis and filter technology).

- For **low conductivities (<1000 µS/cm)**, platinum electrodes with glass shaft are beneficial (petrol, diesel)

6.8 Temperature compensation

The conductivity of aqueous solutions depends on the temperature. The temperature dependence is heavily dependent of the type of solution. With temperature compensation, measurements are expressed at a uniform reference temperature. The usual reference temperature for this purpose is 25 °C.

6.8.1 Temperature compensation "nLF" according to EN 27888

For most applications, e.g. in the area of fish breeding and the measurement of above-ground water and drinking water, the non-linear temperature compensation for natural water ("nLF", according to EN 27888) is sufficient. The usual reference temperature is 25 °C.
The recommended usage range of the nLF compensation: between 60 µS/cm and 1000 µS/cm.

6.8.2 Linear temperature compensation and determination of the temperature coefficient "t.Lin"

If the function of the temperature compensation is not precisely known, a "linear temperature compensation" is normally adjusted in the device (menu, t.Cor = Lin, t.Lin corresponding to TKlin). In simplified terms, that means that the temperature dependence is approximately the same over the concentration range in consideration for the solution.

$$LF_{Tref} = \frac{LF_{TX}}{1 + \frac{TK_{lin}}{(100\%)} \bullet (Tx\text{-}Tref)}$$

Temperature coefficients around 2.0 %/K are most common.
A temperature coefficient can be determined, for example, by measuring a solution with temperature compensation switched off for 2 temperatures (T1 and T2).

$$LF_{Tref} = \frac{(LF_{T1} - LF_{T2}) \bullet 100\%}{(T1-T2) \bullet LF_{T1}}$$

TK_{lin} is the value entered in the menu "t.Lin".
LFT1 conductivity at temperature T1.
LFT2 conductivity at temperature T2.

7. Device configuration



Some menu items are only accessible depending on the current device setting (e.g. some are locked when they contain logger data).



Press and hold "menu" for two seconds for the configuration, where the menu ("SEt" main menu) is opened.



Select the desired menu branch with „**menu**“.



Jump to the corresponding parameters which you can then change.





Selection of parameters



Press again to switch back to the main menu and save the settings.



Close the configuration.



If the buttons **"menu"** and **"store"** are simultaneously pressed and held for longer than two seconds, the device is reset to the factory settings If data in the single value logger (Logger: "Func Stor) is first shown as "rEAd Logg" menu: see also Chapter 8 Data logger for this purpose. If no button is pressed for a period of more than two minutes, the configuration is cancelled. No changes made up to that point are saved!

Menu	Parameter	Values	Meaning		
set menu	cal	max / min			
rEAd LoGG	**rEAd Logg: Review stored measurements, see Chapter 8.1! Manual recording ("Func-Stor")**				
SEt ConF	**Set Configuration: General settings**				
	InP	**Input: Selection of the measurement**		**	
		Cond	Conductivity		
		rES:	Specific resistance		
		SAL	Salt content/salinity		
		TDS	Total Dissolved Solids		
	C.tdS	**TDS measurement: Conversion factor (only with Inp = TDS)**			
		0.40 - 1.00	Conversion factor for TDS measurement		
	CELL rAnG	**Cell Range: Adjustment of the cell constant: Cell constant range**			
		0.01	Purest water, electrodes with K ~ 0.01		
		0.1	Purest water, electrodes with K ~ 0.1		
		1	Standard electrode in the standard delivery contents, e.g. SET1 K = 0.55 SET2 K = 0.40		
		10	Electrode with K=10		
	CELL FACt	**Cell Factor: Adjustment of the cell constant: Multiplication factor**			
		0.3800 - 1.5000	Multiplication factor of the cell constant: Cell constant CELL = CELL Range · CELL Factor		
	t.InP	**t-Input: Selection of the temperature input**			
		NTC	NTC 10k sensor (LC 12)		
		Pt	Pt1000 sensor (LC 16)		
	rAnG	**Range: Selection of the display range (conductivity, spec. resistance or TDS)**			
		Auto	Automatic range selection		
		e.g. 0.0 ... 500.0 µS/cm	Example for CELL rAng 1 and InP Cond: for others, see chap. 6.3 - 6.5		
		...			
		0 - 1000 mS/cm	Example for CELL rAng 1 and InP Cond: for others, see chap. 6.3 - 6.5		

Menu	Parameter	Values	Meaning		
set menu	cal ▶	▲ max min ▼			
	CAL	**Automatic adjustment with reference solutions "CAL" only with Input = cond)**		**	
		Edit	Manual adjustment to reference value		
		REF.S	Selection from standard reference solutions		
	rEF.S	**REF.S: Selection from standard reference solutions for automatic adjustment. Only with CAL rEF.S**			
		1413 µS/cm	Reference solution 00:01 M KCL		
		2760 µS/cm	0.02 M KCL		
		12.88 mS/cm	0.1 M KCL		
		50 mS/cm	Sea water comparison solution KCL		
		111.8 mS/cm	1 M KCL		
	Unit t	**Unit t: Selection of the temperature unit**			
		°C	All temperatures specified in degrees Celsius		
		°F	All temperatures specified in degrees Fahrenheit		
	t.Cor	**Temperature compensation (not with INP = SAL and TDS)**			
		oFF	Do not compensate for conductivity measurement		
		nLF	Non-linear function for natural water according to EN 27888 (DIN 38404) ground, surface or drinking water		
		NaCl	Compensation for NaCl solutions (pure and purest water)		
		Lin	Linear temperature compensation		
	t.Lin	**Compensation coefficient (only with t.Cor = Lin) (not with INP = SAL and TDS)**			
		0.300 - 3.000	Temperature compensation coefficient in %/K.		
	t.rEF	**Reference temperature of the temperature compensation (not with INP = SAL and TDS)**			
		25 °C / 77 °F	Reference temperature 25 °C / 77 °F		
		20 °C / 68 °F	Reference temperature 20 °C / 68 °F		
	C.int	**Comparison: Time interval for the calibration memory (factory setting: OFF)**			
		1 - 730	Time interval for calibration memory (in days)		
		oFF	No calibration memory		

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
set menu	cal ▶	▲ max ▼ min			
	HLD Auto	**Auto Hold: Automatic measurement processing (only with Logger = oFF operative)**			
		on	Automatic measurement processing (only with Logger = oFF) Auto Hold		
		oFF	Standard hold function at the push of a button (only with Logger = oFF)		
	P.oFF	**Auto Power-Off : Automatic device shut-off.**			
		1 - 120	Shut-off delay in minutes. If no button is pressed and data traffic no longer takes place through the interface, the device shuts off automatically after the lapse of this time		
		oFF	Automatic shut-off deactivated (continuous operation)		
	LitE	**Background lighting**			
		oFF	No lighting		
		5 - 120	Automatic shut-off of lighting after 5 - 120 s (factory setting: 5 s)		
		on	Lighting always on		
SEt OUt	**Universal output**				
	Out	SEr	Serial interface activated		
		dAC	Analogue output activated		
		oFF	Interface and analogue output off -> minimal power consumption		
		Serial interface (only with Out = dAC)			
	Adr.	01.11 - 91	Base address of the unit for serial interface communication		
	Analogue output (only with Out = dAC)				
	dAC.0	0.0000 µS/cm ... 1000 mS/cm	Input of the measurement at which the analogue output should output 0V, e.g. with 0.0000 µS/cm		
	dAC.1	0.0000 µS/cm ... 1000 mS/cm	Input of the measurement at which the analogue output should output 1V, e.g. with 100.0 mS/cm		

Menu	Parameter	Values	Meaning		
set menu	cal ▶	▲ max / min ▼			
SEt Corr	**Set Corr: Adjustment of the measurements**			**	
	OFFS	**Zero correction/offset of the temperature measurement**		**	
		oFF	No zero correction of the temperature measurement		
		-5.0 - 5.0 %	Zero correction of the temperature measurement in °C		
	SCAL	**Slope adjustment of the temperature measurement**		**	
		oFF	No pitch correction of the temperature measurement		
		-5.0 - 5.0 %	Pitch correction of the temperature measurement in %		
SEt AL.	**Set Alarm: Adjustment of the alarm function**				
	AL. 1	**On**	Measurement channel cond/rES/TDS/SAL: Alarm on with sound		
		No.So	Measurement channel cond/rES/TDS/SAL: Alarm on without sound		
		OFF	No alarm function for measurement channel cond/rES/TDS/SAL		
	A.1.Lo	**0.0000 µS/cm ... 1000 mS/cm**	Min. alarm limit cond/rES/TDS/SAL (not with AL. 1. oFF)		
	A.1.Hi	**0.0000 µS/cm ... 1000 mS/cm**	Max. alarm limit cond/rES/TDS/SAL (not with AL. 1. oFF)		
	AL. 2	**On**	Alarm temperature measurement on with sound		
		No.So	Alarm temperature measurement alarm on without sound		
		OFF	No alarm function for temperature measurement		
	A.2.Lo	**-5.0 - +100.0 °C**	Temperature min. alarm threshold (not with Al. 2. oFF)		
	A.2.Hi	**-5.0 - +100.0 °C**	Temperature max. alarm threshold (not with Al. 2. oFF)		

Menu	Parameter	Values		Meaning		
set menu	cal ▶	▲ max	min ▼			
SEt LoGG	Set Logger: Adjustment of the data logger function				**	
	Func	Selection of the data logger function			*	
		CYCL		**Cyclic:** Logger function of cyclical logger		
		Stor		**Store:** Logger function Single value logger		
		oFF		No logger function		
		Only with Func CYCL				
	CYCL	0:01 ... 60:00		Cycle time in [minutes:seconds] with cyclical logger	**	
SEt CLOC	Set Clock: Adjustment of the real time clock					
	CLOC	HH:MM		**Clock:** Adjustment of the clock hours:minutes		
	YEAr	YYYY		**Year:** Adjustment of the calendar year		
	dAtE	DD.MM		**Date:** Adjustment of the date day. month		
rEAd CAL.	**rEAd CAL: Review calibration data points:** **see Chapter 12.2 Calibration data memory (rEAd CAL)**					

(*) If there is data in the logger memory, parameters marked with (*) cannot be opened. If they need to be changed, the data must first be deleted!

(**) With the logger running, parameters marked with (**) cannot be opened.

8. Data logger



Logger operation not possible with Auto-Range! The measurement range must be pre-selected prior to operation – see chapter 7 "Configuration of the device" - rAnG

The device has two different logger functions:

„Func-Stor“: Manual measurement recording at the push of the "store" button
In addition, a measurement entry (L-Id) is requested.

„Func-CYCL“: Automatic cyclical recording in the adjusted time interval

The logger records the conductivity and the temperature for each data set.

A data set is comprised of: Measurement cond/rES/TDS/SAL (one of these)
Temperature measurement value
L-ID measurement point (only with "Func-Stor")
Time and date at which the data is saved

For the evaluation and transmission of the data, the software GSOFT3050 (V3.0 or later) is required. It can be used to start and adjust the logger function very simply.
With the logger function activated (Func Stor of Func CYCL), the hold function is not available; in this case the "store" button is responsible for the logger operation.

8.1 Manual storage ("Func-Stor")

a) Record measurements manually:
If the "Func Stor" logger function was selected (see "Configuration of the device"), up to 1000 measurements can be saved manually:



Press briefly: Data set is saved ("St. XX" is briefly displayed. XX is the number of the data set.)

 or 

measurement point input "L-Id": Selection of the measurement point with keys. Number from 0 - 19999.



The entry is confirmed.
If the logger memory is full, the following appears LoGG FULL

b) Call up manual recording:
Saved data sets can be read in the GSOFT3050 software and can be observed in the device display itself.



Press for two seconds: The following appears in the display: rEAd LoGG



"rEAd LoGG" only appears if the data sets have already been saved! Without data sets, the configuration menu appears SEt Conf



Press briefly: Switch between measurement values, measurement point and date+time display of the data set

 or 

Switch between the calibration data sets.



Close the display of the records.

c) Delete manual recording:

If data is already saved, it can be deleted with the store button:

store	**Press and hold for two seconds:** Open the delete menu
max or min	Switch the selection
CLr no	Delete nothing (cancel the process)
CLr ALL	Delete all data sets
CLr LASt	Delete the most recently saved data set
store	Confirmation of the selection, end of the delete menu

8.2 Automatic storage with adjustable cycle "Func CYCL"

If the "Func CYCL" logger function is selected (see "Device configuration"), measurements are automatically recorded at the pre-selected time interval. The logger cycle time is adjustable from 1 s to 60 min (see "Device configuration"). Recordable data sets: 10000. The automatically recorded values can only be displayed on the PC.

a) Start logger recording:

store	**Press and hold for two seconds:** Start selection
store	Then press again: automatic recording is started. Each save process is signalled by a brief display of "St.XXXXX". XXXXX stands for the number of the data set.
LoGG FULL	If the logger memory is full, the recording is automatically stopped.

b) Stop logger recording:

store	**Press and hold for two seconds: :** If a recording is in progress, the stop menu appears
max or min	Switch the selection
StoP no	Do not stop the recording (cancel process)
StoP YES	Stop recording
store	Confirmation of the selection, end of the delete menu



If a cyclical recording attempt is made with the device running, a query of whether the recording should be stopped automatically appears.
The device can only be switched off if the recording is stopped.
The Auto Power Off function is deactivated when a recording is in progress!

c) Delete logger recording:

 **Press and hold for two seconds:** Start menu " LoGG FULL " appears.

Switch the selection:  or  : LoGG CLr : Confirm with .

Switch the selection:  or  : Confirm with .

CLr no	Delete nothing (cancel the process)
CLr ALL	Delete all data sets
CLr LASt	Delete the most recently saved data set

 Confirmation of the selection, end of the delete menu

9. Universal output

The output can be used either as a serial interface (for USB 300 interface adapter) or as an analogue output (0-1V). If the output is not required, it should be deactivated (Out oFF), because the battery consumption is sharply reduced as a result.
If the device is operated with the USB 300 universal interface adapter, the device is powered by this interface.

Plug assignment:



4: external supply +5V, 50mA
3: GND
2: TxD/RxD (3.3V logic)
1: +UDAC, analogue output



Only suitable adapter cables are permitted (Accessories)

9.1 Interface

With a USB 300 galvanically isolated interface converter (accessory), the device can be connected directly to a USB interface of a PC. The transmission takes place coded in binary format and is protected against transmission errors through extensive safety mechanisms (CRC).
The following standard software package is available:
GSOFT3050: Operating and evaluation software for the integrated logger function



The measurement/alarm/range values output through the interface are always output in the adjusted display unit!



Attention: To use the interface functions, the auto-range function should be switched off.

9.2 Analogue output

An analogue voltage of 0-1 V can be tapped at the universal output jack (Out dAC setting). With DAC.0 and DAC.1 the analogue output can be scaled very easily.
It must be ensured that the analogue output is not too heavily stressed, otherwise the output value can be falsified and the power consumption of the device increases sharply. Loads of up to approx. 10kOhm are harmless.
If the display exceeds the value adjusted with DAC.1, 1V is output.
If the display undercuts the value adjusted with DAC.1, 0V is output.
In the event of an error (Err.1, Err.1, etc.), a voltage slightly above 1V is output at the analogue output.

10. Adjusting the temperature input

With offset and scale, the measurement inputs can be adjusted, both for the voltage measurement and the temperature measurement. Requirement: Reliable references are available (e.g. ice water, regulated precision water baths, etc.):
If an adjustment is made (deviation from factory setting), this is signalled with the message "Corr" when the device is switched on.
Standard setting of the zero point and slope values is: "off" = 0.0, which means no correction has been made.

Only offset correction:
Offset = measured value – setpoint

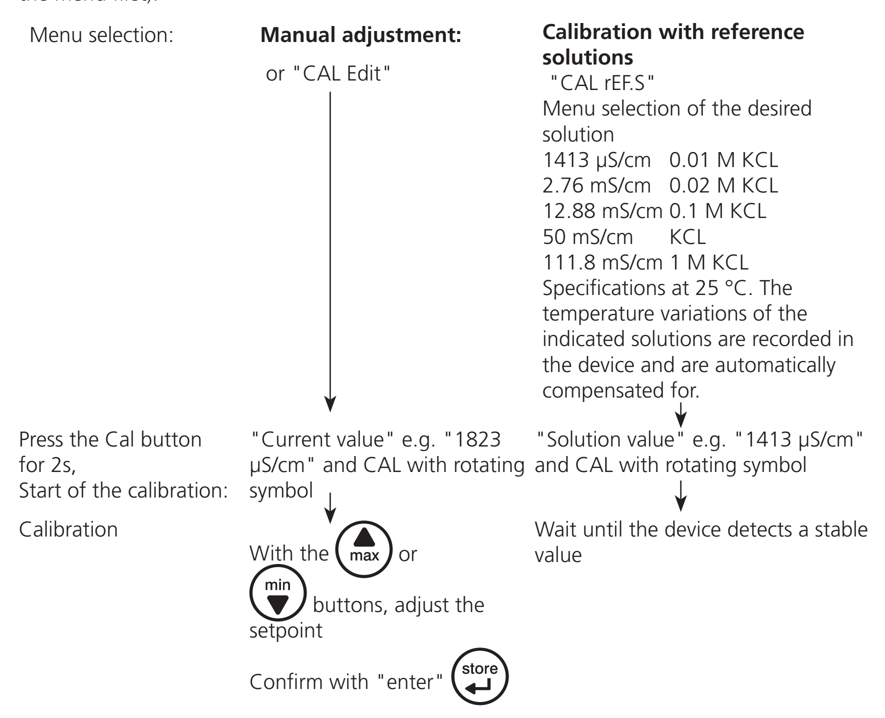
Offset and slope adjustment:
Setpoint = (measured value – OFFS) · (1 + SCAL / 100)

$$\text{SCAL} = \frac{\text{Setpoint}}{\text{Measured value - OFFS}} \cdot 100 - 100$$

(Display °F =(measured value °F - 32°F - OFFS) · (1 + SCAL / 100))

11 Automatic calibration of the cell constant

In addition to the direct input of the cell constant (see below) through the menu ("CELL FACt"), the cell constant can also be automatically determined (please define CELL rAnG in the menu first):



Then the device returns to normal measurement mode or, if applicable, returns an error message. The resulting cell constant can be viewed in the menu under "CELL rAng" and in the calibration history.

Error messages of the automatic calibration:		
CAL Err.1	Cell constant too high	Determined constant may not exceed 1.5 · cell range
CAL Err.2	Cell constant too low	Determined constant may not be below 0.4 · cell range
CAL Err.3	Solution in the incorrect range	Incorrect cell range / incorrect solution / far outside of tolerance
CAL Err.4	Temperature incorrect	Outside of permissible temperature range: 0.0 – 34.0 °C (or 0.0 – 27.0 °C at 111.8 mS/cm)

Alternative to automatic calibration:
Manual determination of cell constant with a reference solution
Example with KCl solution c = 0.01 M: 1413 µS cm^{-1} at 25°C
Switch off the temperature compensation (t.Cor = oFF) for other temperatures and use the corresponding setpoint for the temperature!

$Conductivity_{Display}$ = 1900 µS cm^{-1} with adjusted cell constant of 1.000 cm^{-1} (CELL FACt 1.000)

specific conductivity of the solution at 25°C: *Conductivity* $_{Setpoint}$ = 1413 µS cm^{-1}

Cell constant k = Conductivity $_{Setpoint}$ / *Conductivity* $_{Display}$ [cm^{-1}]
= 1413 / 1900 µS cm^{-1} = **0.7437 cm^{-1}** (adjust CELL FACT to 0.7437)

12. GLP

The regular monitoring of the device and accessories is a part of the GLP (Good Laboratory Practice). With conductivity measurements, the correct pH calibration, in particular, must be assured. To enable this, the device assists you with functions mentioned below.
A prerequisite for the use of the GLP functions is that the electrode is not replaced. The data is saved in the device. However, it is based on the respective electrode.

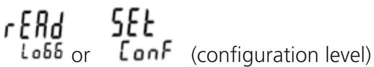
12.1 Calibration interval (C.Int)

You can specify a fixed interval at which you automatically remind the device that a new calibration should be performed and/or that the calibration is no longer valid.
The length of the interval depends on your use and the stability of the electrode. As soon as the interval has lapsed, "CAL" blinks in the display.

12.2 Calibration data storage (rEAd CAL)

The last 16 calibrations with date and results are stored in the device and can be recalled.
Display the calibration data memory:
Saved calibration data can be read in the GSOFT3050 software and can be observed in the device display itself:



Press and hold for two seconds:
The following appears in the display  or  (configuration level)



Press until the following appears:  **read cal. = "Read calibration data"**



Press briefly: Switch between
- CELL = cell constant
- C.rEF = reference value against which the cell constant was calibrated
- Date+time display of the data set



or 

Switch between the calibration data sets



Close the display of the calibration data sets

13. Alarm ("AL.")

There are three possible settings:
Off (AL.oFF), On with sound (Al.on), On without sound (AL.no.So).
In the following cases, an alarm is issued when the alarm function is active (on or no.So.):

- Lower alarm threshold (Al. Lo) exceeded.
- Upper alarm threshold (Al. Hi) exceeded.
- Sensor error
- Low battery (bAt)
- Err.7: System error (is always signalled with sound)

In the event of an alarm, the "PRIO" flag is marked in the device response with interface accesses.

14. Real time clock ("CLOC")

The real time clock is required for the temporal assignment of the logger data and the calibration time point. Therefore, check the settings as necessary.

15. Battery replacement

Before replacing the battery, read the following instructions and follow them step by step. Non-observance can result in damage to the device or may impair the waterproofing of the device!
Unnecessary adjustment to the screws must be avoided!

1. Release the screws of the protective casing and remove it.
2. Position the still-closed device so that the display remains visible. The lower section of the device, including electronic components, should remain in this position during the entire battery replacement.
   This prevents the three seal rings in the screw holes from falling out.
3. Lift off the upper housing half. In the process, pay special attention to the six function keys to ensure that they are not damaged.
4. Carefully replace the two batteries (type: AAA).
5. Check: Are all seal rings in the lower section present (3 units)? Is the surrounding seal in the upper section undamaged and clean?
6. Fit the upper section on again. Then press the two housing parts together, place the device on the display side and screw it back together. **Only tighten the screws up to the pressure point – additional tightening does not create a greater tightness!**



16. Error and system messages

Error messages for the measurement

	Meaning	Recommendation
No display or confused symbols Device does not react to pushing buttons	Battery is depleted	Insert new battery
	System error	Disconnect battery and mains adapter, wait a short time and plug in again
	Device defective	Send in for repair
Err.1	Below measurement range	Check: Is the measurement above the permissible measurement range of the sensor? -> Measurement value is too high!
	Sensor defect	Send in for repair
Err.2	Measurement range undercut	Check: Is the measurement below the permissible measurement range of the sensor? -> Measurement value is too low!
	Sensor defect	Send in for repair
Err.3 at alarm threshold 1	Display range exceeded	Pressing of ▲ max or min ▼
Err.7	System error	Send in for repair
	Results significantly outside detection range	Check: Is the measurement within the permissible measurement range of the sensor?
---	Display value not calculable	
	Measurement range or input parameter exceeded	Check measurement range
	Measurements too unstable	Wait for reading to stabilize
> CAL < CAL blinks in the upper display	The pre-adjusted calibration interval has lapsed or the last calibration was invalid	The device must be calibrated or inactivation of c.INT = OFF
no **Auto** **LOGG** **rAnG**	Logger could not be started	Autorange for the display range is activated => Setting in the configuration menu

Error messages of the automatic calibration

CAL Err.1	Cell constant too high	Determined constant may not exceed 1.2 · cell range
CAL Err.2	Cell constant too low	Determined constant may not be below 0.4 · cell range
CAL Err.3	Solution in the incorrect range	Incorrect cell range / incorrect solution / far outside of tolerance
CAL Err.4	Temperature incorrect	Outside of permissible temperature range: 0.0 – 34.0 °C (or 0.0 – 27.0 °C at 111.8 mS/cm)

If **"bAt"** blinks in the display, the battery is very low. Measurement can continue for a brief time. If **"bAt"** remains in the display, the battery is fully depleted and must be replaced. No more measurements can take place.

17. Return and disposal

17.1 Return



All devices which are sent back to the manufacturer must be free from sample remains and/or other harmful substances. Sample remains on the housing or on the sensor can endanger persons or the environment.



Use suitable transport packaging for the return of the device, especially if it is still a functioning device. Make sure that the device is protected with sufficient insulating material in the packaging.

17.2 Disposal

Drop off the depleted batteries at a collection centre designated for this purpose.
The device may not be disposed of with the household waste. If the device needs to be disposed of, send it directly to us (with sufficient postage paid). We will dispose of the device properly and in an environmentally friendly manner.

18. Technical data

Measurement ranges	Number			
		Cell constant 0.4 - 1.5	Cell constant 0.04 - 0.15	Cell constant 0.004 - 0.015
	Conductivity 1 *)	**0.0 - 500.0 µS/cm**	0.00 - 50.00 µS/cm	0.000 - 5.000 µS/cm
	" 2 *)	**0 - 5000 µS/cm**	0.0 - 500.0 µS/cm	0.00 - 50.00 µS/cm
	" 3 *)	**0.00 - 50.00 mS/cm**	0 - 5000 µS/cm	0.0 - 500.0 µS/cm
	" 4 *)	**0.0 - 500.0 mS/cm**	0.00 - 50.00 mS/cm	---
	" 5 *)	**0 - 1000 mS/cm**	---	---
	Spec. resistance	0.0010 - 500.0 kOhm · cm	0.010 - 5000 kOhm · cm	0.0001 - 50.00 MOhm · cm
	TDS	0.0 - 5000 mg/l	0.00 - 5000 mg/l	0.000 - 5000 mg/l
	Salinity	0.0 - 70.0 g/kg (PSU)		
	Temperature	-5.0 - +100.0 °C, Pt1000 or NTC (10k) 23.0 ... 212.0 °F		
Supported cell constants		4.000 - 15.000 / cm; 0.4000 - 1.5000 / cm; 0,04000 … 0,15000 / cm; 0,040000 … 0,015000 / cm;		
Connections	Conductivity, temperature	7-pin bayonet connection for the connection of various measurement cells		
	Interface / ext. supply	4-pin bayonet connection for ser. interface and supply (USB adapter USB 300)		
		Analogue output 0-1V, adjustable		
Display		4 ½ digit, 7-segment, illuminated (white)		

Add. functions		Min/Max/Hold
Calibration		of cell constants manually or automatically using selectable reference solutions
GLP		Adjustable calibration intervals (1 to 730 days, CAL warning after lapse) Calibration memory: lasts 16 calibrations
Data logger		Real time clock Cyclical: 10.000 data sets, variable cycle: 1s - 60 min Single: 1000 data sets, with measurement point entry and date + time
Alarm		2 alarm channels with separate thresholds for conductivity (and/or resistance, TDS, SAL) and temperature Alarm audio/visual/interface
Housing		Break-proof PA6 GB30 housing, incl. protective reinforcement
	Protection class	IP65 / IP67
	Dimensions L x W x H [mm]	164 x 128 x 37 incl. protective reinforcement, approx. 250 g incl. battery and protective reinforcement
Operating conditions		-25 to 50 °C; 0 to 95 % r.h. (non condensing)
Storage temperature		-25 to 70 °C
Power supply		2 · AAA batteries, (included in the scope of delivery) or external
	power con-sumption	6.25 mA (with Out = Off, corresponding to 160 h), lighting ~10 mA (switches off automatically)
	Battery dis-play	4-stage battery status display, Change display with depleted battery "bAt"; "bAt" blinking = warning
Auto-Off function		If activated, the device switches off automatically when not used for an extended period of time (variable 1 - 120 min)
EMC		The device corresponds to the essential safety requirements, which are defined in the Council Directive for the harmonisation of the legal requirements of the Member States over electromagnetic compatibility (2004/108/EC). Additional error: <1%

*)The selection of the electrode can diminish the actual range of application, although additional display range is theoretically provided by the device. See Chapter 6.7

Tintometer GmbH, Division Aqualytic®
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Tel.: (+49) (0)2 31 / 9 45 10-755
Fax: (+49) (0)2 31 / 9 45 10-750
sales@aqualytic.de
www.aqualytic.de
Germany





Technical changes without notice
Printed in Germany 10/13
No.: 19805022